

OTHEER
MUSEUM
TERDAM.
Pen B
959

500

THEES GRONINGEN

INFECTIE

1880

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
360 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

DOOR



DRINKWATER

M

DOOR

B. W. SIEMENS.



GRONINGEN. — 1880. — J. B. HUBER.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INFECTIE

DOOR

DRINKWATER.

INFECTIE

DOOR

DRINKWATER.

~~~~~  
ACADEMISCH PROEFSCHRIFT,

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,

AAN DE

RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

DR. D. HUIZINGA,

*Doctor in de Wis-, Natuur- en Geneeskunde, gewoon Hoogleeraar  
in de Faculteit der Geneeskunde,*

TEGEN DE BEDENKINGEN DER FACULTEIT IN HET OPENBAAR  
TE VERDEDIGEN

DOOR

BERNARD WILHELM SIEMENS,

*geboren te Stedum,*

op Maandag den 5 Juli 1880, des namiddags te 2 uur.

.....  
GRONINGEN. — 1880. — J. B. HUBER.



AAN MIJNE OUDERS  
EN  
AANSTAANDE SCHOONoudERS

OPGEDRAGEN.



De eerste bladzijde van dit boekje moge een woord van dank bevatten aan allen, die tot mijne vorming hebben bijgedragen.

In de eerste plaats geldt die dank U, hoogleeraren en privaatsdocenten der medische faculteit. Gij hebt mij liefde voor mijn vak ingeboezemd, ik ben U bijna alles verschuldigd, wat mij in mijn later leven van nut zal zijn.

Hooggeachte promotor, hooggeleerde FOKKER, ik weet, dat ik zeer groote verplichtingen aan U heb. Veel moeite heb ik U veroorzaakt, veel tijd heb ik U ontfroefd; Uw raad en Uwe hulp, die ik vooral bij het vervaardigen van dit proefschrift zoo dringend noodig had, werden mij altijd op welwillende en vriendschappelijke wijze geschonken.

Uwe vriendschap, Zeergeleerde KOOIJ, mocht gedurende den tijd, dat Gij als assistent aan de inwendige kliniek werkzaam waart, mijn deel zijn. Daarvan, en van Uwe praktische leiding te hebben mogen genieten, is mij een groot voorrecht geweest.

Ook aan de vele nuttige wenken, die Gij, waarde Vader, door Uwe bijna veertigjarige praktische ervaring mij hebt willen geven, ben ik veel verschuldigd. Mocht het mij gegeven zijn nog tal van jaren daarvan te kunnen profiteeren.

---



## INLEIDING.

Het is een verschijnsel van den tegenwoordigen tijd, dat allerwege zorg wordt gedragen voor goed drinkwater. Men is in dit opzicht het voorbeeld gevolgd ons door de Romeinen gegeven, die niet alleen in hun rijk, maar zelfs in de wingewesten waterleidingen, dikwijls met ontzettende kosten, inrichtten.

Men zou verwachten dat het tegenwoordige geslacht, nu het na eeuwen lang wachten eindelijk dat voorbeeld is gaan volgen, zich althans een juist inzicht had gevormd in het verband tusschen goed drinkwater en gezondheid, te meer omdat de wetenschap en vooral de hygiëne eene nieuwe phase is ingetreden.

Dat is echter het geval niet. Waar het op de uitwerking van drinkwater aankomt, treffen wij zowel voorstanders aan van de meening, dat infectieziekten door drinkwater kunnen veroorzaakt worden, als van de tegenovergestelde, dat onzuiver drinkwater voor de gezondheid onschadelijk is.

Toch valt het niet te ontkennen dat, van af het heerschen van de pest te Athene tot op onze tijden, langzamerhand de meening heeft veldgewonnen, dat er een oorzakelijk verband tusschen goed drinkwater en infectieziekten zou bestaan. Evenals op dezelfde langzame wijs in de aetiologie dier ziekten de algemeene, vage oorzaken die men vroeger uitsluitend

erkende, de weêrsgesteldheid, de invloed van zon, maan en sterren, overstromingen en andere, hebben moeten plaats maken voor meer concrete, meer natuurlijke momenten.

Is het misschien daaraan toe te schrijven, dat epidemien niet alleen zooveel zeldzamer maar ook zoo veel minder hevig zijn geworden? Misschien.

Al is dan ook deze conclusie niet zoo zeker als de bewering, dat de kracht der epidemische infectieziekten oneindig verzwakt is.

Immers in de 14<sup>de</sup> eeuw stierf in Europa ongeveer een vierde deel aan de zwarte dood, die vooral in Venetie schrikbarende verwoestingen aanrichtte; daar stierf het drie vierde deel van de bevolking, terwijl de overigen hun leven redden door op de eilanden te vluchten. En wanneer men nu nagaat de kolossale toename der bevolking sedert dien tijd en vooral het meerdere verkeer, welk eene verwoesting zou dan thans eene epidemie niet kunnen aanrichten, wanneer er geene middelen werden gebruikt om ons daartegen te vrijwaren. En voorzeker kunnen we dat, doordat we onder betere sanitaire verhoudingen leven en ook omdat we langzamerhand beter inzicht in het wezen en ontstaan der verschillende ziekten hebben gekregen. De oorlog in 1870 was hiervan een sprekend bewijs, want terwijl vroeger het aantal gesneuvelden klein was in vergelijking met dat aan besmettelijke ziekten gestorven, was hier juist het omgekeerde het geval.

---

## HOOFDSTUK I.

Waar van het ontstaan van infectieziekten door drinkwater sprake is, heeft men voornamelijk het oog op de zoogenaamd miasmatisch-contagieuze ziekten, vooral cholera, typhus en dysenterie. De gecompliceerde voorstelling die men zich van deze ziekten vormt, maakt het niet gemakkelijker den invloed van het drinkwater te beoordeelen, lang niet zoo gemakkelijk als wanneer wij met gewone contagieuze ziekten te doen hadden. Het is toch uit verschillende aetiologische feiten gebleken dat deze ziekten niet worden overgebracht van persoon op persoon, maar dat er behalve de eigenlijke smetstof nog eene tweede als praedisponerend moment moet bijkomen. Reeds daaruit blijkt dit, dat in een ziekenhuis de artsen en het dienstpersoneel niet meer door ileotyphus worden aangetast dan zij die totaal niet met de lijders in aanraking komen.

<sup>1)</sup> Liebermeister zegt dan ook dat hij in de hospitalen van Greifswald, Berlijn en Tübingen waar hij overal werkzaam geweest is, nooit een anderen patient, oppasser of arts in het ziekenhuis heeft zien besmet worden, terwijl de lijders aan ileotyphus toch midden tusschen andere patienten lagen. Vol-

---

<sup>1)</sup> VON ZIEMSEN Handbuch der acuten Infections-krankheiten, 1er Theil, pag. 47.

gens Murchison zijn in het Londoner koortshospitaal in den tijd van 14½ jaar slechts acht gevallen van ileotypus in het ziekenhuis zelf ontstaan, terwijl in dien tijd 2506 lijders aan typhus abdominalis daarin behandeld werden.

Dergelijke ervaringen worden ook wel in de private praxis opgedaan en het gebeurt zeer dikwijls dat er gevallen voorkomen, waarvan men zou kunnen denken dat ze door directe besmetting zijn ontstaan; maar bij nader onderzoek blijkt dat een andere weg van infectie niet alleen mogelijk maar zelfs zeer waarschijnlijk is. In allen gevalle toch staat het vast dat er een typhuspatient moet geweest zijn; want dat typhus of cholera geheel autochtoon uit rottende stoffen of iets dergelijks zouden kunnen ontstaan, dat is zoover wij kunnen nagaan volkomen onwaarschijnlijk.

Men verklaart dus de miasmatisch-contagieuze ziekten het best door de diblastische theorie, door het samenwerken op denzelfden individu van de eigenlijke smetstof, het contagium en van een miasma. Het eerste kan slechts van een anderen lijder afkomstig zijn, terwijl het laatste zich niet in een menschelijk lichaam maar daarbuiten, hoogst waarschijnlijk in den bodem vormt.

Het typhusgif kan zich langen tijd buiten het lichaam bevinden zonder af te sterven, terwijl het cholera gif, als het binnen eenige weken niet in een menschelijk lichaam is gearriveerd, als gestorven kan beschouwd worden. Hoe lang het gif zich in het lichaam ophoudt voordat er ziekteverschijnselen optreden, hoe lang de duur der incubatie is, kan

in de meeste gevallen niet bepaald worden, omdat het tijdstip waarop de infectie plaats had, meestal niet bekend is en het begin der ziekte veelal ook niet nauwkeurig kan opgegeven worden; gewoonlijk rekent men den incubatietijd bij ileotyphus op drie weken, sommigen trouwens op twee, weêr anderen op vier weken.

Op welke wijze wordt nu het van een anderen lijder afkomstige contagium in het lichaam opgenomen? De beantwoording dezer vraag is zeker een der gewichtigste onderwerpen waarmeê de patholoog zich kan bezighouden, vooral met het oog op de prophylaxis. Bij typhus worden door de schrijvers voornamelijk twee wegen van infectie aangenomen, nl.: de ingeademde lucht en het drinkwater.

Voor het feit dat typhus door de ingeademde lucht kan overgebracht worden pleit vooral een geval van VON GIETL, <sup>1)</sup> waaruit tevens de relatieve lange duurzaamheid van het typhusgif blijkt. In een dorp, waarin sedert langen tijd geen typhus voorgekomen was, kwam iemand terug die in Ulm typhus abdominalis gekregen had. De faeces van den patient werden op den mesthoop gebracht en van de vijf personen die eenige weken later den mesthoop wegbrachten, kregen vier typhus en de andere gastrische verschijnselen met miltzwelling. De faeces van deze vijf personen werden zeer diep in den mesthoop begraven en toch kreeg negen maanden later toen de geheele mesthoop opgeruimd werd, een van

---

<sup>1)</sup> Von Ziemssen, Handbuch der acuten Infectiouskrankheiten, 1e Theil. pag. 59.

de twee personen die daarmede bezig waren typhus en stierf.

Het voorkomen van infectie door drinkwater wordt door de meeste artsen aangenomen, al zijn er dan ook enkelen die het voor niet geheel bewezen houden. In de literatuur is een groot aantal ervaringen opgeteekend, waardoor het verspreiden van besmettelijke ziekten vooral van typhus door drinkwater zeer veel waarschijnlijkheid verkrijgt.

Vooreerst is het zeker dat er zeer vele putten zijn die met naburige secreten in verband staan en inderdaad zijn in het putwater door chemische analyses bestanddeelen aangetoond, die alleen uit een naburig secreet kunnen afkomstig zijn. Wanneer we dus de dejecties van een lijder aan typhus als drager van de infectiestof beschouwen, dan is het ook zeer waarschijnlijk dat die, op die wijze, gemakkelijk in het drinkwater kan overgaan. Ik laat hier eenige van de belangrijkste mededeelingen volgen omtrent typhus en choleraepidemieën, die als op die wijze ontstaan worden beschreven.

Te Guildford brak in 1867 eene epidemie van typhus uit, terwijl er voor dien tijd slechts sporadische gevallen waren voorgekomen. Men vermoedde dat het drinkwater de aanleiding tot deze epidemie zoude zijn en volgens Dr. BUCHANAN bleek bij onderzoek dat het vermoeden »eventually became a certainty.« <sup>1)</sup>

Te Guildford nl. zijn 1675 huizen, waarvan 330 hun water uitsluitend uit een en dezelfde bron haal-

---

<sup>1)</sup> Sixth Report of the Pollution rivers Commission 1874 pag. 174.

den en het bleek, dat de epidemie zich alleen tot deze 330 huizen beperkte.

Te Salisbury kreeg men het water uit putten die 10 à 12 voet diep waren en waarin het water 2 à 3 voet beneden de oppervlakte van den grond stond. Van 1844—1852 kwamen alhier op de 10.000 inwoners gemiddeld  $7\frac{1}{2}$  typhusgevallen voor. In 1853 werden er waterleidingen gelegd, die het water aanbrachten uit eene bron van 68 voet diepte, welke leidingen in 1856 geheel gereed waren: van 1857 tot 1864 kwamen er op de 10.000 inwoners gemiddeld  $1\frac{3}{4}$  typhusgevallen voor. <sup>1)</sup>

Te Londen in de Millbank Prison kwamen zeer vele gevallen van typhus voor en welke maatregelen er ook genomen werden, de toestand bleef dezelfde, tot dat in 1854 besloten werd om het drinkwater van Trafalgar Square er heen te leiden: in de volgende 18 jaren stierven er in 't geheel slechts drie personen aan typhus. <sup>2)</sup>

Te Cowbridge werden in November 1853 twee bals gehouden, waar ongeveer 140 personen kwamen, en van deze menschen kregen er 40 à 50 typhus, terwijl die ziekte op dat oogenblik in de geheele plaats niet bekend was, alleen bevond zich in dat hôtel een lijder, die pas van typhus hersteld was; bij onderzoek bleek dan ook dat het privaat vlak aan de put gelegen was, waaruit het water gepompt was voor de limonade. In aanmerking genomen dat de meesten geen limonade drinken, is het aan-

---

<sup>1)</sup> Sixth Report of the Poll. riv. Comm. pag. 171.

<sup>2)</sup> Sixth Report of the Poll. riv. Comm. pag. 163.

tal in verhouding tot de personen die aanwezig waren, zeker zeer groot te noemen. <sup>1)</sup>

<sup>2)</sup> Te Solothurn werden van 15 Augustus tot 15 September 1865 talrijke personen door typhus aangetast. In bijna alle gebouwen die hun water van een bepaalde waterleiding kregen en die gedeeltelijk zeer ver van elkaâr lagen, kwamen gevallen van typhus voor, terwijl alle huizen, die hun water uit andere leidingen kregen, vrij bleven, ook al stonden ze tusschen de besmette huizen in. Zoo werden in de kazerne, die door de bewuste leiding van water voorzien werd, vele officiersaspiranten en docenten ziek, terwijl ze uit tien verschillende kantons kwamen en dat juist 14 dagen, nadat ze de kazerne binnengerukt waren. Binnen 11 dagen werden 32 ziek aan typhus en toen om die reden de school gesloten werd, naderhand nog 10, zoodat van de 100 personen die aan de school verbonden waren in 't geheel 42 typhus kregen, waarvan er 8 stierven. Gelijktijdig trad onder de overige bewoners van de kazerne ook ileotyphus op, die vroeger aldaar onder de troepen nooit was voorgekomen. Men kreeg vermoeden dat de waterleiding besmet was en nu bleek bij onderzoek, dat die leiding haar water kreeg uit eene beek, waarin het riool van het krankzinnigengesticht Rosegg uitkwam, in welk gesticht eene oppasseres, die kort te voren uit een typhusplaats was gekomen, tegen het midden van Juli ziek geworden en den 8<sup>sten</sup> Augustus gestorven

---

<sup>1)</sup> Sixth Report of the Poll. riv. Comm. pag. 178.

<sup>2)</sup> Deutsches Archiv für klin Medicin. Band VII. 1870. pag. 168.

was; en de ziekten traden juist van af midden Augustus in het geheele gebied van de waterleiding op. Volgens getuigenis van den Directeur van het gesticht, was het vuile linnengoed direct in de beek schoon gespoeld of het spoelwater er in geleid.

Van de <sup>1)</sup> typhusepidemie van de Francke'sche gestichten te Halle a. d. Saale in 1871, zegt Dr. ZUCKSCHWERDT: »der Typhus erstreckte sich nur so weit, als das Wasser des Oberstollens getrunken wurde, er hörte da auf wo dasselbe nicht mehr »getrunken wurde.”

»Die typhösen Erkrankungen dauerten so lange »fort als das Wasser des Oberstollens getrunken »wurde, sie hörten auf, nachdem dasselbe abge- »stellt war.”

Dr. ZUCKSCHWERDT had nl. gevonden dat de leiding van de Oberstollen lek was en er water van een stinkpoel, die er vlak boven was, doorsijpelde. In de gestichten waren vier nommers vrij gebleven en twee daarvan gebruikten ander water. Van de 3000 kinderen die hier uit de stad ter school gingen, kregen verscheidene typhus of lichtere typheuse verschijnselen, zonder dat de ziekte zich in de stad zelve uitbreidde.

<sup>2)</sup> In de kazerne te Zürich werden in 1865 van de recruten der infanterieschool in zeven dagen 33 man ziek, en nadat ze gesloten was en de infanteristen waren vrijgelaten, nog 22. Alle zieken behoorden tot de infanterieschool, terwijl de gelijktijdig

---

<sup>1)</sup> ZUCKSCHWERDT, die Typhusepidemie im Waisenhaus zu Halle an der Saale im Jahre 1871. Halle 1872.

<sup>2)</sup> Deutsches Archiv für kl. Medicin, Bd. VII pag. 168.

in de kazerne gestationeerde artilleristen en politie-soldaten allen gezond bleven. De oorzaak werd gevonden in eene bron op het exercitieveld, waaruit de infanteristen gewoonlijk dronken, welke bron in verband stond met een grooten beerput, waar de drekstoffen van de stad heen gebracht werden; nadat deze bron gesloten en de beerput verplaatst was, kwam in de kazerne geen geval van typhus meer voor.

Eene van de belangrijkste en tegelijkertijd meest besprokene is wel de <sup>1)</sup> epidemie te Lausen, een dorp in 't kanton Basel waar, voor zoover bekend, nooit eene typhusepidemie en sedert vele jaren ook geen enkel geval was geweest, terwijl plotseling in Augustus 1872 eene epidemie uitbrak die zich in de meest verschillend gelegen huizen verspreide.

Lausen heeft 90 huizen en 780 inwoners; epidemische ziekten waren er onbekend, geen enkel geval van cholera was er ooit voorgekomen, doch in nabij gelegen dorpen wel. Een kwartier zuidwaarts ligt het Fürlerthal, door een berg, den Stockhalden, van Lausen gescheiden. In dat dal kreeg den 10<sup>den</sup> Juni een boer die op reis geweest was, ileotyphus, waarschijnlijk op de reis opgedaan en in Augustus ook zijne vrouw, zijn zoon en eene dochter. Te Lausen werden den 7 Augustus plotseling 10 inwoners door typhus aangetast, in 9 dagen waren er reeds 57 en in vier weken klom het getal der aangetasten tot 100, zoodat tegen het einde van October in 't geheel 130 personen dus 17 % der inwo-

---

<sup>1)</sup> Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentlliche Gesundheitspflege. Vol. VI. pag. 154.

ners door typhus waren aangetast. Buitendien werden op andere plaatsen, vooral in Basel, nog 14 kinderen ziek, die de vakantie te Lausen hadden doorgebracht. De epidemie was vrij algemeen over het geheele dorp verspreid, maar verschoonde juist die huizen, die hun water uit eigen putten haalden. Eenige huizen in het Fürlerthal gelegen bleven vrij, dus een bewijs dat de infectie niet door den bodem of door de lucht kon zijn overgebracht.

Er viel dus een zeer zwaar vermoeden op het drinkwater. De Fürlerbach zou dus met de Lausener bron in verbinding moeten staan, want de privaten kwamen op deze beek uit en de nachtspiegels werden er ook in geledigd. De proef werd genomen door in den Fürlerbach 18 centenaars keukenzout te werpen en spoedig daarna vertoonde het water in de Lausener bron eene vrij sterke Chloorreactie die steeds sterker werd, zoodat men met zekerheid daaruit kon afleiden dat de Lausener bron met den Fürlerbach in onderaardsche verbinding stond en dientengevolge door typhusdejecties verontreinigd was en dat dus zeer waarschijnlijk de epidemie te Lausen ontstaan was door het drinkwater.

»Die Epidemie von Ileotyphus in Lausen war die »Folge von Infection des Trinkwassers durch Typhusdejectionen, welche gemischt mit Dünger und »Abtrittjauche und anderen faulenden organischen »Substanzen in Fürlen dem Thalbach beigemengt »worden waren.«

Daar het water vroeger ook met faeces verontreinigd door de bewoners van Lausen gedronken werd, terwijl toch nooit eene typhusepidemie was

voorgekomen, zoo bewijst het feit dat nu, nadat het water met typhusdejecties verontreinigd was, direct eene typhusepidemie uitbrak: »zur Erzeugung des »Abdominaltyphus bedarf es also eines specifischen, »von Typhuskranken entstammenden Giftes; andere »putride Stoffe und faulende organische Substanzen, »so wenigstens Abtritt und Düngerjauche denen Ty- »phusdejectionen nicht beigemischt sind, vermögen »nicht Typhus zu erzeugen. Das Typhusgift verliert »seine Wirkungsfähigkeit auch dann nicht, oder we- »nigstens nicht immer, wenn es mit Wasser ver- »mengt und mit diesem unterirdisch durch Schutt- »halden und Geröllschichten geschwemmt wird; es ist »also die gewöhnliche Bodenfiltration keine Garantie »für Desinfection des Wassers.«

BALLARD <sup>1)</sup> vermeldt eene typhusepidemie ontstaan bij de kalanten van een melkboer die zijne melkemers had uitgespoeld in eene beek waarin typhus-excrementen uit een privaat waren terecht gekomen. Ook hieruit zou dus blijken, dat het typhusgif zeer verdund kan worden, zonder zijne werkzaamheid te verliezen.

Choleraepidemieën door drinkwater ontstaan.

<sup>2)</sup> Te Londen had de bevolking die Theemswater van Kew boven Londen dronk eene cholerafterfte van 8 : 10.000; die het Theemswater van Hammersmith gebruikten 17 : 10.000, die het Theemswater van Chelsea dronken 17 : 10.000, (beide laatste plaatsen

---

<sup>1)</sup> BALLARD, Med. Tim. and Gaz. 1870, 26 Nov.

<sup>2)</sup> The water-supply of London and the cholera. Quarterly journal of Science 1867.

zijn meer stroomafwaarts gelegen), die het Theems-water van Buttersea tot Waterloo Bridge gebruikten, welk water uit het midden der stad komt, van 163: 10.000.

<sup>1)</sup> Te Königsberg braken van 1831 tot 1866 choleraepidemien uit en volgens Dr. SCHIEFFERDECKER beperkten de epidemien zich voornamelijk tot die deelen van de stad, waar de menschen het water uit de rivier de Pregel en uit eigen putten haalden, terwijl de inwoners die water uit de leiding kregen van de zoogenaamde Oberteich veel minder van de ziekte te lijden hadden; bij onderzoek bleek het laatste zeer zuiver te zijn, terwijl het rivierwater zeer onzuiver was, zijnde dit rivierwater en eveneens de putten door faecalia verontreinigd.

<sup>2)</sup> Te Salisbury brak eene hevige epidemie van cholera uit in 1849. In 1853 maakte men een begin met de waterleiding en in 1854 heerschte er weêr eene choleraepidemie, terwijl de waterleiding nog niet overal in orde was en nu bleek het dat: »all these deaths without exception occurred in »houses which had not yet been supplied with the »new water.”

<sup>3)</sup> Aan een der openbare fonteinen in de wijk Pavatola te Konstantinopel werden de onderkleêren en het bedlinnen van choleralijders gewasschen. Daags daarna brak bij 60 personen in den omtrek, die

---

<sup>1)</sup> VON ZIEMSEN, Handbuch der acuten Infectionskrankheiten 1er Theil., pag. 373.

<sup>2)</sup> Sixth Report of the Poll. Riv. Comm. 1874, pag. 155.

<sup>3)</sup> Richardson Med. Times and Gaz. 28 Juli 1866.

water uit deze fontein gedronken hadden, de cholera uit.

<sup>1)</sup> Aan een straatje in de Gasthuissteeg te Utrecht alwaar in een blok huizen nagenoeg huis aan huis, choleragevallen voorkwamen, terwijl andere aangrenzende blokken in deze buurt, alleen door muren of schuttingen gescheiden, geheel of grootendeels vrij bleven, staan twee gewone pompen die het water leveren voor het eerstgenoemde blok. De pompen welke overigens uitstekend drinkwater leveren, waren tijdens de hevige lokale epidemie aan den voet geheel vermolmd, zoodat blijkbaar cholera-uitwerpselen uit de tallooze potten die daar werden afgespoeld in de pompen konden geraken. Dikwijls werden dan ook, volgens verhaal, vuil en insecten opgepompt. Van twee naast elkaar staande huizen haalden de bewoners van het eene huis water op de Biltstraat: geen cholera. De buurman gebruikte het water uit de verdachte pomp en werd ziek. Nadat op den 4<sup>den</sup> en 5<sup>den</sup> Juli nieuwe waterdichte pompen in de plaats werden gesteld, werd aldaar na 6 Juli geen enkel geval van cholera meer waargenomen. Ook in andere straten werd te Utrecht opeenhooping van cholerazieken rondom eene pomp waargenomen.

<sup>2)</sup> In het verslag over cholera in 1848 en 1849 wordt meêgedeeld dat te Manchester in Hopestreet, Salford, plotseling de cholera, hevig uitbrak. De bewoners van die straat gebruikten het water van eene be-

---

<sup>1)</sup> Dr. H. SNELLEN, Verslagen van de vereeniging tot verbetering der volksgezondheid te Utrecht, 1 deel, pag. 73.

<sup>2)</sup> Rapport aan den Koning van de commissie tot onderzoek van drinkwater, 's Gravenhage 1868, pag. 9.

paalde pomp. Deze pomp had eene herstelling ondergaan en een riool, dat er zeer dicht langs liep, geraakte toevallig verstopt en vond een uitweg in de pomp. De inwoners van 30 huizen gebruikten het water daaruit en onder hen kwamen 19 gevallen van diarrhee, 26 gevallen van cholera en 25 sterftegevallen voor. De bewoners van 60 huizen in de onmiddellijke nabijheid gebruikten ander water en onder hen kwamen slechts 11 gevallen van diarrhee voor en niet een enkel geval van cholera. Opmerkelijk is het, dat van de 26 choleralijders er 25 stierven.

Te Groningen brak in 1866 eene hevige cholera-epidemie uit en niet het minst in de Heerestraat. Van 28 huizen werd nagegaan, in verband met de cholera-gevallen, of er het water uit de buurtput in het breede van de Heerestraat werd gedronken, dan wel uit eigen putten. Vijf woningen waren tijdelijk onbewoond. Van drie woningen was het onzeker, waar het gehaald werd

In *al* de acht huizen en in twee kelderwoningen waarin water uit de buurtput werd gedronken, kwam de cholera voor, tezamen 22 gevallen. Slechts in 3 van de 17 huizen waarin water uit een eigen put werd gebruikt, is cholera voorgekomen, tezamen 4 lijders. In twee woningen, waaromtrent het onzeker is welk water werd gebruikt, is cholera waargenomen, in elk 1 geval. Het is duidelijk dat de buurtput cholerasmetstof heeft bevat. Hoe die daarin is gekomen, is niet bekend; de hier meegedeelde bijzonderheden zijn eerst geruimen tijd na het einde der epidemie verzameld. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Rapport aan den Koning van de Commissie tot onderzoek van drinkwater. 's Gravenhage 1868, pag. 12.

Eindelijk mag ik niet onvermeld laten, dat vooral in de Engelsche medische periodieke geschriften bijna onophoudelijk wordt melding gemaakt van epidemien van typhus, scarlatina, diphteritis en andere infectieziekten, die slechts bij de klanten van een of anderen melkboer heerschen en verklaard worden door aan te nemen, dat de door dezen geleverde melk, hetzij door verdunning met geïnfecteerd water, hetzij op andere wijs, drager van het contagium geworden is.

Het zou mij te ver voeren hier deze gevallen in extenso mée te deelen, doch ieder die eenigermate met dit onderwerp vertrouwd is, zal weten hoe talrijk die voorbeelden gezegd worden te zijn.

Ten slotte is niet het minst belangrijke uit het bovenaangehaalde Rapport aan den Koning van de Commissie tot onderzoek van drinkwater de vergelijking voorkomende op pag. 23 tusschen plaatsen waar polder-, wel-, rivier- en regenwater gedronken wordt en het aantal inwoners aan cholera gestorven.

In 15 gemeenten waar polderwater werd gedronken stierven 17.7 van 1000 inwoners aan cholera.

In 22 gemeenten waar pomp-, put-, of welwater werd gedronken stierven 16.8 van 1000 inwoners aan cholera.

In 18 gemeenten waar rivierwater werd gedronken stierven 11.9 van 1000 inwoners aan cholera.

In 16 gemeenten waar regenwater werd gedronken stierven slechts 5.3 (of als men Amsterdam buiten rekening laat in 15 gemeenten 6.4) van 1000 inwoners aan cholera.

Het verschil in deze cijfers is zoo groot, dat die uitkomst zeker zeer belangrijk moet worden geacht.

---

## HOOFDSTUK II.

Tegenover de meening dat endemien en epidemien van besmettelijke ziekten, vooral typhus abdominalis, door het gebruik van onzuiver drinkwater kunnen ontstaan, staat die van VON PETTENKOFER, die geholpen door eenige andere moderne hygienisten alle verband negeert.

VON PETTENKOFER zag sommige epidemien ontstaan, waar zelfs niet aan invloed van het drinkwater kon worden gedacht, zoodat hier de smetstof op eene andere wijze in het lichaam moest zijn opgenomen. Het kwam hem willekeurig en niet wetenschappelijk voor, een aetiologisch moment dat in het eene geval volkomen kan worden gemist, in een ander geval, als ware het *faute de mieux*, aan te nemen, te meer omdat het plaatselijk en tijdelijk moment, dat bij het ontstaan van typhus in het spel is, onmogelijk uit het drinken van water uit eene bepaalde bron kan worden verklaard.

Het kwam hem voor dat München voor het onderzoek naar het aetiologisch moment in het drinkwater een zoo bijzonder geschikte plaats is, omdat een deel der bewoners eigen bronnen hebben, terwijl een ander deel door leidingen toegevoerd bronwater drinkt. Genetisch en kwalitatief kan geen onderscheid tusschen bron- en grondwater worden aan-

genomen. Uit eene vergelijking van de onderzoeken van WAGNER en de mededeelingen van Dr. LETHEBY aan de Fransche Academie (Comptes rendus, Février 1874) blijkt, dat het drinkwater te München zuiverder is dan te Londen. Volgens WAGNER hebben Berlijn en Stettin meer, Dorpat, Dresden en Leipzig minder salpeterzuur in 't water dan München. De voorstanders van de drinkwatertheorie beweren dat te München de typhus daarom stationair is, omdat er zoovele bronnen zijn en allicht de eene of de andere met typhusfaeces verontreinigd is.

VON PETTENKOFER beweert nu, dat typhusepidemien, die met het gebied van eene bron samenvallen in München zeer zeldzaam zijn, en kent hij er maar ééne nl. die, welke Dr. VON GIETL gepubliceerd heeft.

»Im Kloster der barmherzigen Schwestern neben  
 »dem allgemeinen Krankenhause brach einmal in  
 »einigen Sälen eine Typhusepidemie aus, zu einer  
 »Zeit, als sonst im Allgemeinen Krankenhause in der  
 »Stadt wenig Typhus vorkam. Der Ausbruch erfolgte  
 »zur Zeit der sogenannten Bachabkehr, im September,  
 »als das Brunnenhaus in der Müllerstrasse, welches  
 »damals noch das Krankenhaus mit Wasser  
 »aus einem gegrabenen Brunnen versorgte, stille  
 »stand, weil zu dieser Zeit wie alljährlich so auch  
 »dieses Jahr, die Triebkraft für das Pumpwerk mangelte,  
 »welche von einem vorüberfliessenden Stadtbache  
 »stammt. Die Nonnen benützten während dieser Zeit  
 »wie wahrscheinlich alljährlich einen Pumpbrunnen in der Nähe des Klosters, und weil  
 »nun in diesem Jahre im Kloster eine Typhusepi-

»demie ausbrach, so wird angenommen, der Typhus »stammte von diesem Brunnen her, dieser Brunnen »sei gerade zu dieser Zeit mit Typhusgift verunreiniget gewesen.”

Maar VON PETTENKOFER zegt, dat zulke lokale epidemien in München wel meer voorkomen, bijv. in kazernen, zonder dat zij met het drinkwater in verband staan, zoodat daardoor deze toevallige coincidentie hare waarde verliest. Als voorbeeld hiervan haalt hij aan de epidemie in de kazerne te Freising, door Dr. BUXBAUM gepubliceerd, waar van twee gedeelten, het eene in 1865, het andere in 1868 eene typhusepidemie doorstonden, terwijl alle manschappen telkens hetzelfde drinkwater dronken.

Te München wordt volgens VON PETTENKOFER de drinkwatertheorie het meest weerlegd door het feit dat typhus nooit in groepen van huizen optreedt, die het water uit een en dezelfde bron krijgen, en volgens v. P. zijn de leidingen van de koninklijke en stedelijke werken wel niet absoluut geïsoleerd, maar in den regel verzorgt toch iedere bron een bepaald gebied. Het is ook nog nooit opgemerkt, dat de consumenten van de Stadtgerichtsbrunnen die 600 mgr. residu bevat, terwijl de grens 500 mgr. is, en 74 mgr. salpeterzuur, terwijl de grens 5 mgr. is, meer van typhus abdominalis hebben te lijden dan anderen.

Toen in 1851 te München een cholera-epidemie uitbrak, vond v. P., die het waterverbruik van huis tot huis naging, geen invloed van 't verschillende drinkwater op de cholera.

WAGNER en AUBRY vonden door een rij van onderzoeken dat in München, ten tijde van den

laagsten stand van 't grondwater, wanneer tevens de meeste typhus voorkomt, het Münchener bronwater zuiverder is, dan wanneer de minste gevallen van typhus voorkomen; zoodat alzoo veel typhus met zuiver en weinig typhus met onzuiver drinkwater samenvalt.

Toen in 1866 de groote waterleiding te München voltooid was, heerschte in hetzelfde jaar een van de grootste epidemien, maar in 1867 kwam er bijna in 't geheel geen typhus voor, nl. 96 : 170000; en toch ontkent VON PETTENKOFER den invloed van 't drinkwater »weil an der typhusfreien Periode jene »Stadttheile, welche ihr altes Trinkwasser unverändert »beibehalten hatten, ebenso participirten, wie die »mit dem neuen Wasser versorgten, und man »doch nicht annehmen kann, dasz die Bewohner von »Stadttheilen mit schlechtem Trinkwasser, schon »dadurch vor Typhus geschützt werden, wenn nur »die Bewohner anderer Stadttheile besseres Wasser »gleichsam auf ihre Gesundheit trinken.«

De epidemie van de Francke'sche gestichten te Halle a.d. Saale heeft voor VON P. daarom geene waarde, omdat die coincidentie slechts eenmaal heeft plaats gehad, »dasz es gleichfalls nur einmalige Coincidenzen sind, dasz fortlaufende Reihen von Coincidenzen an ein und demselben Orte bisher gar »nirgend beobachtet und constatirt sind«.

<sup>1)</sup> Dr. BURKART beschrijft twee typhusepidemien, die te Stuttgart geheerscht hebben, de eene in 1872, de andere in 1873. De eerste wordt verklaard door

---

<sup>1)</sup> Die epidemischen Krankheiten in Stuttgart, Tübingen 1873.

verontreiniging van de waterleiding, maar van de tweede kon de oorzaak niet gevonden worden en nu zegt v. P.: »was ein Recht verleiht, die erste Epidemie aus dem Trinkwasser zu erklären, und nicht »aus denselben unbekannten Ursachen, wie die zweite »erklärt werden musz?«

Verder zegt Dr. BURKART, dat de zeer verschillende hoeveelheid regen van Juli tot September in 1871, 72 en 73 geen invloed had op het aantal typhusgevallen; maar dat in December 71 en in Januari, Februari en Maart 1872 de minste regen met den meesten typhus samenvalt, terwijl volgens VON PETTENKOFER deze maanden den meesten typhus hebben omdat ze den minsten regen hebben en hij het opvallend noemt, hoe epidemien vooral dan hevig worden, wanneer er veel over droogte geklaagd wordt.

Dr. ZUCKSCHWERDT schrijft ook nog van de epidemie te Halle: »Es ist auffallend, dasz die Regenmenge »des Juni, des Monats vor Ausbruch der Epidemie, »das Monatsmittel von 1851 bis 1860 um das Doppelte überragt, noch auffallender, dass in 4 Monaten »vorher, ebenso in 4 Monaten nachher gerade das Umgekehrte statt findet: die Regenmenge im Vergleich »zum Mittel abnorm gering ist.«

In 1865 en 1868 heerschten in de cavaleriekazerne te Freising typhusepidemien; de kazerne bestaat uit twee gebouwen, A en B, die ongeveer 100 voet van elkaar verwijderd in dezelfde vlakte liggen. Het gebouw B werd in 1865 door typhus bezocht, er werden meer dan 20 pct. van de bewoners ziek, de epidemie duurde van 2 Augustus tot 5 September en het gebouw A bleef vrij. De bewoners van

B en A dronken voor, gedurende en na de epidemie hetzelfde water. Het in 1865 vrijgebleven gebouw werd drie jaren later aangetast, er werden meer dan 20 pct. van de bewoners ziek, de epidemie duurde van 4 September 1868 tot Januari 1869 en het gebouw B bleef gedurende dien geheelen tijd vrij.

De epidemien van de stad Freising zelf vallen niet samen met die in de kazernen. In 1868 kwam te Freising bijna in 't geheel geen typhus voor, terwijl het verkeer tusschen stad en kazerne was blijven bestaan. Hier waren dus volgens VON PETTENKOFER dezelfde omstandigheden als in 1871 bij de Francke'sche gestichten, en was er volstrekt geen reden om te Halle eerder eenen invloed van 't drinkwater aan te nemen dan te Freising.

Te Wasserburg is in 't geheel slechts eenmaal eene epidemie uitgebroken en wel in 1836 en deze wordt door het volk er aan toegeschreven, dat in 1835 het kerkhof vergroot werd, rechte wegen er op aangelegd en zodoende vele graven omgekeerd en vele kisten verplaatst werden; volgens v. P. met hetzelfde recht als bij vele epidemien aan het drinkwater.

Omtrent de typhusepidemien van het dorp Lausen bij Basel zegt VON PETTENKOFER, dat de oorzaak van het vrijblijven van typhus van die zes huizen, waar water uit eigen putten gedronken werd, niet in het drinkwater gezocht moet worden, maar in de omstandigheid, dat ze aan de peripherie van het typhus-district lagen.

Verder heeft hij berekend, dat van het keukenzout, waarmêe GOPPELSRÖDER heeft geëxperimenteerd niet meer dan  $\frac{1}{10}$  in de Lausener bron is gekomen,

dus gesteld eens, dat de epidemie te Lausen ontstaan is, doordat de Fürlerbach met de faeces van dien typhuspatient verontreinigd was, hoe verdund moet dan niet het contagium geweest zijn, daar het toch een onderaardschen weg van  $\frac{1}{4}$  uur moest afleggen.

Verder had VON GOPPELSRÖDER nog moeten aantoonen, dat die gemeenschap van den Fürlerbach met de 5 gegraven putten niet bestond. Want het is zeer waarschijnlijk, dat van het  $\frac{9}{10}$  deel van 't keukenzout, dat niet in de Lausener bron kwam, ook een gedeelte in de gegraven putten is gekomen, vooral als men in aanmerking neemt, dat de bodem zeer poreus is. En al neemt men ook aan, dat tusschen den Fürlerbach en de putten een ondoordringbare grondlaag aanwezig is, waarom zouden dan de dejecties van zoovele typhuslijders in Lausen zelf, ook den weg niet hebben kunnen vinden naar die gegraven putten, een weg, die toch zoo heel lang niet zou geweest zijn. »Die Trinkwassertheorie mu-  
»thet uns mit Verdünnungen und Anderem noch mehr  
»zu glauben zu, als die Homöopathie».

Dat door het sluiten der bronnen de epidemien zijn opgehouden, gelooft v. P. ook niet; het zijn altijd plotseling optredende en snel verlopende epidemien, die eveneens ophouden als de bron niet gesloten wordt, zoodat hier het post hoc, ergo propter hoc niet mag worden toegepast. Met de kazerneepidemien te München vindt dat regelmatig plaats, zonder dat het water uit eene andere bron wordt gehaald.

In Engeland zijn kolossale saniteitswerken uitgevoerd, die het resultaat hebben gehad, dat de geheele

mortaliteit van 25 tot 22 per mille is gedaald. Volgens v. P. is het volstrekt niet bewezen, dat de oorzaak zit in het betere drinkwater, maar veleer in de betere kanalisatie, het afschaffen der beerputten en de betere wijze van faecalienafvoer, dus in de grootere zindelijkheid, zoodat de huizen en de lucht niet meer zoo verpest worden.

<sup>1)</sup> Te Londen brak in 1854 in Golden Square bij de bron in Broadstreet de cholera uit, die zich alleen tot die straat bepaalde en tevens werden te Hampstead in het westeinde van Londen twee Dames aangetast, die haar drinkwater geregeld uit Broadstreet lieten komen; toch gelooft ook hier v. P. te mogen aannemen, dat de persoon, die belast was met het meebrengen van het drinkwater voor die twee dames en die in Golden Square op eene fabriek werkte, en niet het door hem meegebrachte drinkwater, de cholera heeft overgebracht.

<sup>2)</sup> Dr. JAMES CUNNINGHAM, die de choleraepidemien in Indie heeft nagegaan zegt: »Notwithstanding the »wide spread belief in this waterttheory it is a »very remarkable fact that in India, where cholera »is so prevalent, even in Lower-Bengal, where it is »always present, no case has ever been adduced, »in which there is good reason to believe that water »contaminated with choleraevacuations really has produced cholera.«

---

<sup>1)</sup> Board of Health. über die Choleraepidemie 1854 in Londen pag. 138—165.

<sup>2)</sup> Ninth annual report of the sanitary Commissioner with the Government of India 1373 Calcutta pag. 25.

VON PETTENKOFER geeft toe, dat er voor typhus een specifieke infectiestof is, die de ziekte veroorzaakt, hetgeen wel niet als feit geconstateerd is, maar toch uit andere feiten, mag worden afgeleid. Maar het is zeer moeielijk om hierover te experimenteeren, omdat de infectiestof zelve nog nooit gevonden is, noch de bestanddeelen, die haar begeleiden en vooral ook, omdat men terwille van eene proef bij een mensch geen typhus mag veroorzaken, en typhus bij mensch en dier niet identisch zijn. We zien dan ook bij typhusepidemien onder menschen, dat de dieren er geen spoor van vertoonen en bij typhus-epidemien onder dieren, dat de menschen totaal gezond blijven. V. PETTENKOFER zou het zeer rationeel vinden om proeven te nemen met water, waarin men miltvuurbacterien gebracht had, om te zien of de koeien die dit dronken ook miltvuur kregen evenals bij inenting. Hij erkent dat bij cholera en typhus abdominalis nevens de specifieke kiem x ook nog een uit de lokaliteit afkomstig substraat y noodig is, maar dat het uit de feiten nog volstrekt niet gebleken is, waar x en y elkaâr moeten ontmoeten om de ziekte te kunnen veroorzaken, hetzij in den bodem of in de lucht of in het lichaam.

De melktheorie die op sommige plaatsen in Engeland voor de drinkwatertheorie in de plaats komt, staat volgens v. P. op even losse schroeven als deze.

Wat de epidemie in de kazerne te Zürich in 1865 betreft, zegt v. PETTENKOFER: »Auch in diesem Falle »ist der Wassergenuss von sonstigen Einflüssen der »Lokalität nicht getrennt, und es ist willkürlich, »ob man dem genossenen Wasser, oder der genos-

»senen Luft und dem genossenen Staube die Infektion  
»zuschreiben will.”

v. P., zegt, dat het aantal van hen die beweren dat dejecties van typhuslijders de eenige oorzaak is van typhus, steeds kleiner wordt, vooral omdat sedert de onderzoekingen van Buhl en Seidel bewezen is, dat in München de typhus sedert 19 jaren toe- of afneemt, naarmate de stand van 't grondwater daalt of stijgt.

In vroegeren tijd meende men wel dat typhus afhankelijk was van oorlog of vrede, maar na den oorlog in 1866 was er te München een tijdlang weinig en na den oorlog in 1870 een tijdlang veel typhus.

v. P. zegt dat het verwijt, als zou de hygiëne tegenover typhus totaal buiten staat zijn om iets uit te voeren, zeer ongegrond is. Men kan aan een plaats wel niet zijnen bodem of zijn grondwater ontnemen, maar men kan wel zorgen dat er zoo weinig mogelijk organische substanties in den grond worden gebracht, die de hoofdrol toch wel zullen spelen. Dus zal netheid de typhusfrequentie verminderen, hetgeen volgens hem de Engelsche steden hebben bewezen. De vermindering van typhusfrequentie in Engeland is volgens hem daarin gelegen, dat er eene betere rioleering tot stand is gekomen, waardoor het vuil spoediger wegspoelt en zodoende den bodem niet kan verpesten.

Ook von Nägeli is geen voorstander van de drinkwaterinfectie; volgens hem kunnen de contagien zich slechts op twee wijzen verbreiden: 1e door water of door eene met water doortrokken vaste zelfstandigheid, 2e door de lucht of met behulp van droge voor-

werpen. Wat de verspreiding door water betreft, merkt v. Nägeli op, dat de contagien hunne eigenschappen in water zeer snel verliezen. In zuiver water, waarin zij geen voedsel vinden, sterven zij spoedig door uitputting; in water met voedingsstoffen bedeeld, ontwikkelen ze zich wel levendig, doch verliezen spoedig hunne gevaarlijke eigenschappen.

Onder infectiestoffen moeten we verstaan miasmen, die buiten het lichaam en wel voornamelijk in den bodem hunnen oorsprong hebben en contagien, die uit het zieke lichaam komen. De miasmen ontstaan in vochtigen bodem en kunnen door het water verspreid worden, waarin ze niet gemakkelijk hunne karakteristieke eigenschappen verliezen. In het lichaam bewerken ze of eene miasmatische zelfstandige ziekte (intermittens) of eene miasmatische voorbereiding voor de contagieuse infectie der miasmatisch-contagieuse ziekten (cholera, typhus). Maar om de eene of andere werking te veroorzaken, moeten ze in groote hoeveelheid in het bloed dringen en dit is volgens v. N. niet mogelijk van het spijskanaal uit, omdat ze slechts door toevallige verwondingen in het bloed kunnen binnendringen.

Wat de contagien betreft, deze verliezen volgens v. N. in het water binnen een paar dagen hunne gevaarlijke eigenschappen, daarbij worden ze in een bron of waterleiding zeer verdund. Maar gesteld, zegt von NÄGELI, dat er eenige infectiestoffen met het drinkwater in het spijskanaal geraken, dan is de kans om daardoor eene besmettelijke ziekte te krijgen altijd nog zeer gering, omdat ze alleen dan kunnen infecteeren, wanneer er in de slijmvliezen

van het spijsverteringskanaal toevallige verwondingen zijn. <sup>1)</sup> »Wenn der Arzt vor einem unreinen »Trinkwasser warnt, weil dasselbe eine Infections- »krankheit verursachen möchte, so könnte er mit »hundertmal mehr Recht die Enthaltung vom Eisen- »bahnfahren als Prophylaxis gegen Beinbruch empfehlen. Denn es besteht gewiss eine hundertmal »grössere Wahrscheinlichkeit für ein Eisenbahnun- »glück als für eine Ansteckung durch Trinkwasser.«

Volgens VON NÄGELI kunnen de bacteriën niet door de laag epitheel, bindweefsel en capillairenwand heendringen, evenmin als fijn verdeeld kool in de longen en vet in de darmen, dat alleen in vloeibaren toestand wordt opgenomen. <sup>2)</sup> »Ausserdem befinden »sich die Spaltpilze im Magen, wo sie zuerst nach »ihrem Eintritt in den Speisekanal einige Zeit verweilen, in einer sauren Flüssigkeit, in welcher sie »fast alle Lebensenergie und namentlich auch die »Bewegungsfähigkeit verlieren; sie vermögen sich auf »dem kurzen Wege durch den Zwölffingerdarm nicht »zu erholen, bis sie durch die dem Darminhalte beigegemengte Galle von neuem in Unthätigkeit versetzt »werden«.

Praktisch en theoretisch is het van zeer groot gewicht om de verhouding te vinden tusschen ophooping van dierlijken afval in bodem en water en de verspreiding der infectieziekten. Daarom heeft FLÜGGE van vele groote steden den toestand der verschillende bronwaters en de mortaliteit aan typhus als representant der infectieziekten nagegaan. Hij ging het

<sup>1)</sup> Die niederen Pilze von C. v. NÄGELI, München 1877 pag. 132.

<sup>2)</sup> Die niederen Pilze von C. v. NÄGELI, München 1877 pag. 120.

Chloorgehalte na, daar hij meende daarin den besten maatstaf te vinden van de bezoedeling met faecale stoffen.

Uit zijne <sup>1)</sup> tabellen blijkt dat Maagdenburg, Leipzig en Hannover zeer slecht water hebben en den minsten typhus; Basel, München, Erfurt zeer goed water en den meesten typhus; terwijl Dresden, Berlijn, Breslau, Coblenz en wat de qualiteit van het water en wat de frequentie aan typhus betreft, er tusschen in staan. Men ziet dus dat typhusfrequentie niet afhankelijk is van den graad van verontreiniging van het drinkwater, dat slecht drinkwater geene dispositie geeft voor typhus, maar dat het omgekeerde veeleer waar is, nl. dat, waar het zuiverste water gedronken wordt, de meeste typhus voorkomt.

Reich daarentegen die de cholera-sterfte te Berlijn in 1866 met het gehalte salpeterzuur in de bronnen vergeleek was tot de conclusie gekomen, dat de sterfte toenam met het meerdere gehalte aan salpeterzuur <sup>2)</sup> (freilich trat diese Proportionalität nur dann hervor, wenn Reich die Schwabische Cholerakarte zu Grunde legte, aber nicht, wenn er die Sterblichkeit der einzelnen Polizeireviere zum Vergleich nahm). Evenzoo heeft Bulk willen aantoonen, dat bij de dysenterieepidemie te Barmen in 1875 de zieken in 't algemeen slechter water dronken dan het overige deel der bevolking.

Flügge ging met behulp van Dr. BAHRDT 1417 typhusgevallen na, die in 24 jaren in het Jacobs-

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Biologie, München 1877, pag. 493.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für Biologie, München 1877, pag. 503.

hospitaal te Leipzig onder behandeling geweest waren. Bij ieder geval was de woning, waar de infectie had plaats gevonden, nauwkeurig opgeteekend. Nu werd procentsgewijze voor iedere straat het aantal zieken berekend en bleek het, dat constant eenige straten zeer sterk aangetast waren, terwijl andere straten een betrekkelijk gering aantal zieken hadden. Uit de analyses van het water der verschillende putten bleek, dat in straten, waar het water het zuiverst was de meeste typhus voorkwam en daar waar het water het meest verontreinigd was de minste typhus, ja dat sommige straten zelfs geheel vrij gebleven waren, niettegenstaande ze soms tot de dichtstbewoonde, armste en vuilste buurten der stad behoorden.

In 1873 ten tijde van de <sup>1)</sup> choleraepidemie te Maagdenburg merkte men op dat een cholerahaard bij voorkeur daar ontstond, waar volgens de analyses het zuiverst drinkwater was.

Uit deze feiten concludeert FLÜGGE: <sup>2)</sup>

1°. dat uitbreiding van typhus onafhankelijk is van den graad van waterverontreiniging met dierlijken afval, in zooverre dit door het Chloorgehalte wordt aangetoond.

2°. dat, voor hen die in 't drinkwater zelf een oorzaak van de verspreiding van typhus zien, de hoeveelheid in het water overgegangene organische stoffen geen maatstaf is voor het gevaar en de schadelijkheid er van.

---

<sup>1)</sup> Dr. SCHREIBER, Abhandlungen des naturw. Ver. zu Magdeburg. 5 Heft. Magdeburg 1874, pag. 31.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für Biologie, 1877, pag. 506.

3°. dat zij, die de dispositie in den bodem zoeken en het drinkwater als representant van de verontreiniging beschouwen, den graad van impregneering met dierlijken afval, onafhankelijk van de verspreiding van typhus stellen of eerder nog tot de conclusie komen: hoe zuiverder bodem hoe meer typhus.

---

## HOOFDSTUK III.

---

Hierover zijn voorzeker allen het eens, dat voor de verspreiding van typhus en cholera, behalve een bepaalde infectiestof nog een praedisponerend moment noodig is, zoodat ze niet direct van persoon op persoon kunnen worden overgebracht.

De groote quaestie evenwel is, langs welken weg het contagium  $x$  en het praedisponerend moment, dat miasma  $y$  het lichaam bereiken, hetzij door de lucht, den bodem of het drinkwater.

Het is niet te ontkennen dat aan von PETTENKOFER de groote eer toekomt, den invloed van den bodem en van het grondwater op het verspreiden van typhus te München te hebben gevonden, maar hij gaat toch te ver, waar hij beweert, dat hiermeê alles gezegd zou zijn en ik kan mij evenmin vereenigen met zijne bewering dat, als we in zeer vele gevallen van infectieziekten het drinkwater tot verklaring van het aetiologisch moment kunnen missen, we dat aetiologisch moment in 't geheel niet noodig zouden hebben, want al moge het ook zeker zijn, dat vele epidemien bepaald niets met drinkwater te maken hebben gehad, zoo staat daar toch eene rij van epidemien tegenover, waar zeer zeker het drinkwater als aetiologisch moment een rol moet gespeeld

hebben, te meer daar uit een theoretisch oogpunt de mogelijkheid, dat dit het geval was niet kan worden buitengesloten. Al mogen ook de ontdekkingen van VON PETTENKOFER en BUIL, omtrent de verhouding tusschen typhus en grondwaterstand, er overtuigend toe leiden, aan de gesteldheid van den bodem een belangrijk aandeel in de verspreiding van miamatisch-contagieuse ziekten toe te kennen, en een poreuse bodem en groote veranderingen in den grondwaterstand als belangrijke factoren in het voorkomen van epidemien te beschouwen, toch wordt mijns inziens VON PETTENKOFER's uitspraak, dat het drinkwater zonder eenigen invloed zijn zou, met veel te groot enthousiasme door vele hygienisten overgenomen. Moge het toch al door hem bewezen zijn, dat de typhuscurve te München stijgt, als de grondwaterstand daalt en omgekeerd, zoo staan daar tegenover de onderzoekingen van ZEHNDER, die na nauwkeurige waarnemingen tot het resultaat komt, dat, voor de cholera-epidemie te Zürich in 1867, geenerlei verband kan worden gevonden tusschen de vochtigheid van den bodem en het verloop der cholera.

Te München, waar typhus zoozeer met den stand van 't grondwater in verband staat, is volgens VON PETTENKOFER slechts éénmaal eene epidemie voorgekomen, die met het drinkwater in verband kon staan, nl. die in het klooster der barmhartige Zusters; (zie hoofdstuk II) maar z. i. verliest die hare waarde, omdat die coincidentie slechts eenmaal heeft plaats gehad en er zulke lokale epidemien, vooral in de kazernes, veel vaker voorkomen. Op dezelfde manier spreekt hij over de epidemien in de Fran-

cke'sche gestichten te Halle, dat het nl. ook bloot toeval was, dat alleen die gestichten werden aangetast, terwijl de geheele stad vrij bleef.

Omdat van de beide epidemien te Stuttgart in 1872 en 1873 de eerste door infectie van het drinkwater kan verklaard worden en de tweede niet, negeert v. P. de geloofwaardigheid van de eerste verklaring.

We zien uit deze voorbeelden dat VON PETTENKOFER, die bij het bestrijden der drinkwatertheorie er steeds van uitgaat, alsof anderen *alle* epidemiën door infectie van 't drinkwater willen verklaren, in zijn ijver zoover gaat, dat hij het drinkwater als aetiologisch moment *totaal negeert*. Zelfs waar de bewijzen zoo duidelijk zijn, dat invloed van 't drinkwater niet kan ontkend worden en waar, door het sluiten van de bron, de epidemie ophoudt, daar wordt dat alles door VON PETTENKOFER als toeval beschouwd en komt hij voor den dag met de epidemien in de kazernes te Freising, waar in beiden hetzelfde drinkwater werd gedronken, en in 1865 in de eene, in 1868 in de andere, typhus uitbrak, die zich telkens tot één kazerne bepaalde. Maar dit voorbeeld kan onmogelijk VON P's bewering bevestigen, immers gebruikt hij het zelf als bewijs voor den invloed van afwisselende plaatselijke praedispositie, voor zijne meening, dat een streek lands in het eene jaar y kan produceeren, dus miasmatisch gedisponeerd zijn, terwijl eene onmiddelijk daaraangrenzende streek zulks niet doet; terwijl eenige jaren later het omgekeerde kan plaats vinden. Stel, dat het drinkwater in de beide kazernes gedronken, steeds typhus contagium = x bevat heeft, maar dat het miasma =

y nu in de eene helft der kazerne, dan in de andere helft heeft ontbroken, dan zou immers de epidemie volkomen hetzelfde verloop hebben gehad, maar toch het drinkwater het contagium hebben aangebracht. Dat met het sluiten der verdachte bronnen de epidemien soms plotseling ophouden, schrijft v. P. daar aan toe, dat ze eerst gesloten werden, als de epidemien bijna afgeloopen waren, want het zijn gewoonlijk plotseling optredende en snel verloopende epidemien, zoodat hier z. i. het post hoc ergo propter hoc niet mag toegepast worden. En hier betrappen we den Münchener Hoogleraar op eene groote tegenstrijdigheid, want iets later, wanneer hij spreekt over de sterfte in Engeland, dat die door verschillende sanitaire werken van 25 per mille is gedaald op 22 per mille, zoekt hij uit de sanitaire werken die, welke hem bij zijne grondwatertheorie het best te pas komen, nl. de verbeterde rioleering en zegt apodictisch, dat daaraan de vermindering van het sterftecijfer in Engeland is toe te schrijven, dus hier past hij zelf het post hoc ergo propter hoc toe en mijns inziens met minder recht. Ik wil niet ontkennen, dat de verbeterde rioleering er groot aandeel aan heeft, maar uit de verschillende mededeelingen van de Pollution rivers Commission schijnt mij ten duidelijkste te blijken, dat de verbetering van het drinkwater niet zonder invloed is gebleven. Immers blijkt bij sommige epidemien ten duidelijkste, dat door de bewoners water werd gedronken, dat door privaten was verontreinigd en dat in die privaten de dejecties van een typhuslijder waren terecht gekomen. We zagen het ook, dat de cholera-sterfte

onder hen, die Theemswater dronken steeds grooter werd, naarmate men meer stroomafwaarts ging, dus daar, waar het water door de riolen telkens meer was verontreinigd.

Verder zegt v. PETTENKOFER, dat in Indie volgens Dr. CUNNINGHAM nooit een geval van cholera is voorgekomen, waarvan men met eenig recht kon vermoeden, dat het door drinkwater was ontstaan, terwijl wij in een werk getiteld »Verbreitungsart der Cholera in Indien von Dr. med. Max v. PETTENKOFER, Prof. in München, Braunschweig 1871" lezen op pag. 23, dat door de Indische artsen op de vraag van MURRAY of de cholera door het drinkwater kon overgebracht worden, van de 481 wier opinie gevraagd werd, 414 hebben geantwoord ja, 11 neen, terwijl 6 de zaak in 't midden lieten.

Verder beweert v. P.: <sup>1)</sup> »aber es hat sich in »letzter Zeit doch auch die Zahl Jener schon beträchtlich gemehrt, welche den Typhusstuhl nicht »mehr ausschliesslich das Gebiet der Typhusaetiologie beherrschen lassen." En hier zijn wij het volkomen met hem eens, want ook wij zouden niet willen beweren, dat faeces van typhuslijders de eenige bron van typhus is, maar alleen dat het mogelijk is, dat ze tot de verspreiding van typhus kunnen bijdragen.

En al is het nu ook waar, dat te München sedert 19 jaren de frequentie van typhus toe- of afneemt, naarmate 't grondwater daalt of stijgt, dan is daarmee de drinkwaterquaestie nog volstrekt niet uit-

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Biologie, München 1877, pag. 517.

gemaakt en kan daarom in andere steden, zooals uit de onderzoekingen van ZEHNDER te Zürich duidelijk is gebleken, wel typhus ontstaan zonder medewerking van het grondwater.

Bij sommige epidemien, o. a. die te Lausen in 1872 is toch niet wel te ontkennen, dat het drinkwater eene groote rol heeft gespeeld. Deze epidemie, die door de voorstanders van de infectie door drinkwater voor een sprekend bewijs wordt gehouden, verliest volgens v. P. totaal hare waarde, omdat door Dr. GOPPELSRÖDER niet is nagegaan of ook in die gegraven putten, tengevolge van die groote massa keukenzout, geene chloorreactie zich vertoonde, zoodat hij dus niet zeker kon zeggen of de Fürlerbach alleen met de bron of ook met de gegraven putten in verband stond, hetgeen toch zeer goed het geval kon zijn, omdat de bodem overal zeer poreus is. Mijns inziens doet dat echter tot de zaak niets af, want gesteld, dat die gegraven putten ook in onderaardsche verbinding met den Fürlerbach stonden en dat ze dientengevolge besmet waren en toch de bewoners geen typhus kregen, dan bewijst dat niets meer, dan dat zij door den invloed der plaatselijkheid geen miasma = y hadden, niet miasmatisch waren geprædisponeerd.

Juist dit punt wordt door VON PETTENKOFER wel eens over het hoofd gezien. Zij die meenen, dat drinkwater tot typhusinfectie kan leiden, gaan niet van de voorstelling uit, dat ileotyphus eene zuivere contagieuse ziekte zou zijn en het contagium ( $x + y = z$ ) met het drinkwater in het lichaam zou worden gebracht, maar kunnen even groote voorstanders

zijn van de diblastische theorie als v. P. zelf is en alleen in dat opzicht van hem verschillen, dat, waar hij zich het contagium x evenals het miasma y uitsluitend door de lucht overgebracht voorstelt, zij de meening zijn toegedaan, dat in eenige gevallen x ook door het drinkwater het lichaam, dat is het bloed, kan binnendringen.

VON NÄGELI bestrijdt de drinkwatertheorie op eene andere wijze en wel door te berekenen, wat er met de contagien, of wat volgens hem gelijkkluidend is, de bacterien gebeuren zal als zij in het drinkwater geraken. Dat ze daarin kunnen voorkomen, betwijfelt hij niet, maar toch acht hij ze dan niet gevaarlijk, omdat zij eerstens in water spoedig hunne gevaarlijke eigenschappen — virulentie — zullen verliezen, en in de tweede plaats daar geene gelegenheid zullen vinden in het bloed binnen te dringen, tenzij toevallige verwondingen van het spijsverteringskanaal aanwezig zijn.

»Ausserdem,» zegt NÄGELI, »befinden sich die »Spaltpilze im Magen, wo sie zuerst nach ihrem »Eintritt in den Speisekanal einige Zeit verweilen, »in einer saurer Flüssigkeit in welcher sie fast alle »Lebensenergie und namentlich auch die Bewegungsfähigkeit verlieren; sie vermögen sich auf dem kurzen »Wege durch den Zwölffingerdarm nicht zu erholen, »bis sie durch die dem Darminhalte beigemengte »Galle von neuem in Unthätigkeit versetzt werden.»

Ik hoop in het 5e hoofdstuk die beweringen van v. NÄGELI te toetsen aan eenige experimenten, die ik daartoe genomen heb. Alleen wensch ik hier aan te merken, dat v. N's bewering, dat bacterien

niet van uit het darmkanaal in het bloed zouden kunnen geraken, mij a priori onjuist voorkomt en wel om de volgende redenen:

Eerstens is het een feit dat vetdruppeltjes die in grootte weinig verschillen van de kleinste lagere organismen en hunne sporen, de darmvilli wel niet in vasten, dan toch in niet opgelosten toestand binnendringen. Maar in de tweede plaats begrijp ik niet, waarom bacterien, die eene eigene beweging bezitten en door hun lang verblijf in de alkalisch reageerende darminhoud, hunne beweging, die ze misschien in de maag tijdelijk verloren hebben, wel weer zullen terugkrijgen, niet even goed den darmwand zouden kunnen doordringen, als de zooveel grootere in het darmkanaal geborene spiertrichinen dat doen moeten om hunne wandeling in de weefsels te beginnen. v. NÄGELI e. a. laten wel de ingeademde stofvormig gesuspendeerde dus verdroogde bacterien in de alveolen den wand der bloedvaten doorboren, ofschoon het zeer problematisch is, of deze, die in den toestand van latent leven hier zijn aangekomen, in de uiterst geringe hoeveelheid vocht die ze hier vinden, hunne levensvatbaarheid zoo spoedig zullen terugkrijgen. Dit komt mij althans veel minder aannemelijk voor dan de meening, dat dit in het darmkanaal het geval zou zijn.

Ik moet hier echter op iets anders wijzen; zooals bekend is, vindt men na den dood in lever, milt en andere inwendige organen bacterien, en nu komt het mij opmerkelijk voor, dat juist die schrijvers, die eenvoudig aannemen dat resorptie van bacterien of liever het indringen van bacterien gedurende de

digestie eene onmogelijke zaak zou zijn, er geen bezwaar in zien, het voorkomen van bacterien in lever en milt toe te schrijven aan de nabijheid van het darmkanaal, waaruit ze na den dood zich slechts door actieve beweging in die organen kunnen begeven, terwijl *intra vitam* zij daarbij nog door den vochtstroom zouden worden geholpen.

In geen geval mag echter eene zoo belangrijke quaestie eenvoudig door aannahme worden uitgemaakt, en is het absoluut noodig, dat zoodanige uitspraak op experimenteele gronden rust.

FLÜGGE, die in verband met de typhussterfte den toestand der bronwaters in vele groote steden naging, kwam tot het resultaat, dat op plaatsen, waar zuiver drinkwater gevonden wordt, juist veel typhus voorkomt. Het gaat echter niet aan, hieruit de conclusie te trekken, dat smetsstoffen niet door drinkwater zouden kunnen worden overgebracht. Dat de contagiën zouden bestaan uit de gewone verontreinigingen, die men gewoon is in bezoedeld drinkwater op te sporen, wordt door niemand geloofd. Hoogstens zou men uit FLÜGGE's vergelijking mogen concludeeren tot de onschadelijkheid van die gewone verontreinigingen, die niet eens als indicator voor de aanwezigheid van smetstoffen kunnen dienen, zoodat dan ook alle onderzoekingen van drinkwater tot dusverre weinig hygienische waarde hebben en in de verste verte niet beantwoorden aan den tijd en de moeite er aan besteed.

FLÜGGE is het ook volkomen met VON PETTENKOFER eens, dat bij infectie van typhus de bodem en het grondwater een groote rol spelen en zegt

geene andere manier van verklaring dan deze te willen erkennen, zoolang eene andere niet volkomen bewezen is.

En toch komt het mij voor, dat waar hij evenals v. P. het drinkwater als aetiologisch moment negeert, omdat hij het bij vele epidemien als zoodanig missen kan, hij, evenals de groote Münchener hygienist daarin zijn doel voorbijstreeft. Zoolang niet experimenteel is aangetoond, dat smetstoffen opzettelijk in drinkwater gebracht, zonder uitwerking blijven, komt het mij althans ongeoorloofd voor dit aan te nemen, ook al neemt men aan, dat op overtuigende wijs is aangetoond, dat de gewone verontreinigingen van het drinkwater voor den mensch onschadelijk zijn.



## HOOFDSTUK IV.

Dan de zaak kon met deze polemieek niet veel verder komen; het scheen meer een verschil van gevoelen, een handig schermen met argumenten en sofismen, dan wel een wetenschappelijk onderzoek. Daarom mogen we dan ook het onderzoek van EMMERICH als een stap in de goede richting begroeten. De drinkwatertheorie domineert altijd nog bij vele hygienische quaesties, en zoo werd onlangs te Keulen, Posen en Stettin de uitvoering van een rioleeringsplan verhinderd, omdat men vreesde daardoor eene verontreiniging van 't rivierwater te verkrijgen, waardoor besmettelijke ziekten zouden kunnen ontstaan.

Daarom begreep EMMERICH dat, waar de drinkwaterquaestie zulk eenen belangrijken invloed bij gewichtige sanitaire werken uitoefent, het meer dan tijd werd om den invloed van verontreinigd drinkwater op de gezondheid experimenteel na te gaan. Hij wilde door experimenten op dieren nagaan, welke werking water, door rottende organische stoffen verontreinigd, b.v. rioolwater, op het gezonde dierlijk organisme uitoefent. Te dien einde ging hij eerst het effect na van subcutane injecties van gedistilleerd water, en van drinkwater met een bepaald gehalte aan zouten.

<sup>1)</sup> BERGMANN had gevonden dat injecties van groote hoeveelheden gedistilleerd water koorts kunnen veroorzaken, evenals van rottende vloeistoffen, etter, enz. Volgens hem is dit een gevolg der irritatie van weefsels, waardoor pyrogene producten ontstaan.

LEVITZKY <sup>2)</sup> vond dat, als men dieren het water langzamerhand in geringe hoeveelheden inspoot, er geene verhooging van temperatuur kwam. Werd dezelfde hoeveelheid op eens met eenige kracht geïnjecteerd, dan steeg de temperatuur een weinig, hetgeen zijns inziens veroorzaakt wordt door de locale ontsteking.

EMMERICH spoot een konijn, 4420 gram zwaar, 's morgens om 9½ uur 200 ccm. gedist. water in en het dier stierf komateus des nachts om 1½ uur. Bij de sectie viel vooral in het oog de kolossale hersenanaemie.

Een ander konijn, 996 gram zwaar, werden 60 gram gedist. water ingespoten; de temperatuur steeg 2 uren na de proef 0.4—0.6° C, werd daarop weêr normaal en het dier bleef gezond. Nu ging hij over tot subcutane injectie van drinkwater, en vond, dat men een konijn, 760—1500 gram zwaar, 40—70 ccm. zuiver drinkwater kan inspuiten, zonder dat het dier ziek wordt, om daarna zijne eigenlijke experimenten met subcutane injectie van rioolwater te beginnen. Het resultaat van deze experimenten is, dat gefil-

---

<sup>1)</sup> E. BERGMANN: Petersburgs Medicin Zeitschrift Bd XV Hft 7 u 8.

<sup>2)</sup> P. LEVITSKY. Zur Frage über die substanzen, welche die Temperatur des thierischen Körpers erhöhen. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften, 11 Jahrg. 1873, pag. 723.

treerd rioolwater, subcutaan ingespoten, precies dezelfde symptomen en pathologisch-anatomische veranderingen veroorzaakt als putride vloeistoffen met waterige aftreksels van rottende dierlijke en plantaardige weefsels. De werking van het rioolwater is intensiever, naarmate het dier lichter en jonger, en het gehalte organische stoffen van het water grooter is.

Of de toxische stof een opgelost of gesuspendeerd organisch of wel georganiseerd lichaam is, is nog de quaestie, het laatste is echter waarschijnlijk.

SANDERSON heeft door proeven »über den Einfluss »der Filtration durch Thoncylander auf die Vernichtung der Virulenz putrider Flüssigkeiten" gevonden »dasz wenn der Körper, welchem eine putride Infusion ihre giftige Wirkung verdankt, im Wasser »völlig löslich ist, dies nur in dem Sinne möglich »ist, dass der Körper unfähig ist, Thoncylander zu »durchdringen". Het rioolwater bevat ook Kalium en Ammoniumzouten en zwavelwaterstofverbindingen, maar in zulke minimale hoeveelheden, dat ze geen invloed op het verloop der ziekte en den doodelijken afloop kunnen hebben. Gaat men alle verschijnselen na, dan kan er geen twijfel bestaan, dat de deletaire werkingen van het rioolwater alleen door de, daarin aanwezige, putride stoffen veroorzaakt worden.

EMMERICH kreeg met gekookt rioolwater en het waterige extract van het residu, dezelfde resultaten als die onderzoekers, die met een andere soort van putride vloeistoffen gewerkt hebben; hij toonde aan, dat door een half uur te koken de virulentie van het putride vergif in 't rioolwater wel niet verdwijnt,

maar toch vermindert. Hij spoot een konijn 20 ccm versch en een ander konijn 50 ccm gekookt rioolwater in; het eerste stierf, het tweede bleef leven.

BERGMANN heeft beweerd, dat de injectie van zuiver water dezelfde temperatuursveranderingen veroorzaakt, als van onzuiver water, en dat, bij injectie van vuile vloeistoffen onder de huid, de makroskopische veranderingen na den dood niet zoo in het oog loopend zijn, als bij infusie in de venen.

»Die faulenden Flüssigkeiten, welche in das Unterhautzellgewebe injicirt werden, bewirken keine anderen Störungen als die einer acuten Phlegmone».

Maar volgens E. bestaat er wel degelijk verschil, vooral pathologisch-anatomisch, zoodat de differentieel diagnose niet moeilijk is.

Bij dieren, die met groote hoeveelheden gedistilleerd water worden ingespoten, treedt direct temperatuursverlaging op tot den dood toe; wordt echter dezelfde hoeveelheid rioolwater ingespoten, dan daalt de temperatuur ook wel, maar de dood treedt veel sneller op en onder geheel andere verschijnselen.

Dieren, die door injectie met gedistilleerd water stierven, werden ongeveer een uur voor den dood komateus en die met rioolwater werden ingespoten, kregen de hevigste krampen en algemeenen tetanus.

Bij dieren, gestorven door injectie van gedistilleerd water, vond men constant hersenanaemie en van rioolwater, altijd hersenhyperaemie.

EMMERICH deelt verder eenige proefnemingen mede omtrent de werking van onzuiver drinkwater in de maag.

Alle onderzoekers zijn het er over eens, dat men

veel grooter hoeveelheden putride vloeistoffen in de maag kan brengen, zonder dat het dier ziek wordt, dan in venen of onderhuids celweefsel. BERGMANN vatte het resultaat zijner proeven tot 1872 aldus samen: »In den Magen können grosse Dosen faulender Flüssigkeiten gebracht werden, ohne das »Allgemeinbefinden der Versuchsthiere sichtbar zu »alteriren''. EMMERICH deed de volgende proeven:

Een konijn, 1500 gram zwaar, kreeg twee dagen lang viermaal daags 150 ccm rioolwater door middel van de sonde in de maag; de temperatuur daalde 1° C. en na 3 weken was het dier nog volkomen gezond.

Een ander dier kreeg 300 ccm en bleef ook gezond.

Deze immuniteit ligt volgens E. misschien gedeeltelijk daarin, dat de putride stoffen door de spijsverteringsappen veranderd en onschadelijk gemaakt worden, deels misschien ook daarin »<sup>1)</sup> weil die »Spaltpilze unverletzte Schleimhäute nicht zu durchdringen vermögen, weil sie überdem im Magen »durch die Säure und weiterhin im Darm durch »die Galle in ihrer Lebensenergie geschwächt werden''.

Het is ook denkbaar, dat de resorptie van het putride vergif door de epithelien van maag en darm bemoeilijkt wordt.

Neemt men aan, dat het putride vergif een alkaloid is, en zijne toxiciteit voor den mensch tegenover de dieren nog wel driemaal zoo groot, als die van morphine, dat door honden in 20—40 maal grootere dosis verdragen wordt dan door menschen, dan zal een mensch van een gewone

---

<sup>1)</sup> C. VON NÄGELI, die niederen Pilze, München 1877.

dosis onzuiver drinkwater niet ziek worden. Wanneer we toch zien, dat groote hoeveelheden rioolwater bij konijnen geene ziekteverschijnselen veroorzaken, dan mogen wij wel aannemen, dat het in 100voudige verdunning voor den mensch onschadelijk is.

Te München zijn twee bronnen, waarvan het water de putride stoffen van 't rioolwater ongeveer in 100voudige verdunning bevat; hiervan dronk EMMERICH veertien dagen achter elkaar iederen dag een half à één liter en zegt er van:

»<sup>1)</sup> Als ich das Wasser vom Tage N<sup>o</sup> 1 trank, »hatte ich bereits einen ziemlich heftigen Magenca- »tarrh, der sich im Belegtsein der Zunge, Obstipation, »Appetitlosigkeit und leichten Kopfschmerzen äusserte. »Am folgenden Tage wurde nochmals  $\frac{1}{2}$  Liter des- »selben Wassers getrunken. Die symptome der »Gastritis dauerten fort, ohne dass sich dieselben »gesteigert hatten. Am 3 Tage wurde das Wasser »zu 800 ccm genommen. An diesem Tage trat zwei- »mal Stuhl ein, und in den folgenden Tagen war »der Appetit wieder normal und keinerlei Beschwerden »mehr vorhanden».

Bij twee patienten, die er zes dagen met hun goedvinden van dronken, kon hij geene verandering opmerken.

Eene maand later kreeg EMMERICH een gastro-enteritis, dronk weêr dat vuile water en het bleek dat het zonder invloed op het verloop van de catarrh was. Misschien, zegt hij, zouden anderen, wanneer ze mijne proeven wilden voortzetten tot een

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Biologie, München 1878 pag. 592.

ander resultaat komen; maar <sup>1)</sup> darüber bin ich »gewiss, dass die Ursache des entgegengesetzten »Resultates nicht in der Wirkung der im Wasser »etwa vorhandenen schädlichen Stoffe zu suchen »ist, sondern in dem mehr oder weniger empfind- »lichen und erregbaren Temperament des Beobach- »ters. Wer nämlich schon durch blosses Anschauen »des verunreinigten Wassers Ekel bekommt, bei »dem stellt sich beim Genuss desselben sicherlich »auch Erbrechen ein, was man dann aber nicht »als eine Wirkung der verunreinigenden Stoffe »betrachten darf, sondern den Vorstellungen zu zu- »schreiben hat, welche solche Dinge bei verschiedenen »Menschen je nach Umständen erregen oder nicht. »Wer dagegen die Verunreinigung des Wassers mehr »von der Verstandesseite als von der Gefühlsseite »auffasst, der wird finden, dass die putriden Stoffe »im Wasser ihrer geringen Menge wegen unschäd- »lich sind, die übrigen unappetitlichen Beimen- »gungen werden ihm ziemlich gleichgiltig sein. Ein »im Wasser befindliches Kopfhaar z. B. wird ihn »nicht wie so manchen Anderen zum Brechen »reizen, weil er weiss, dass 10 solcher mit dem »bekannten Ungeziefer gleichzeitig genossen für seine »Gesundheit irrelevant sind, vorausgesetzt dass er »sich daran nicht ekelt, dass er jenes auf die Ver- »dauung so ungünstig einwirkende Gefühl, das »man Ekel nennt und das so oft zur Hyperästhesie »ausartet, zu unterdrücken vermag. Das Letztere »aber sollte man wenigstens von einem naturwissen- »schaftlich Gebildeten erwarten.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Biologie, München 1878, pag. 594.

EMMERICH injecteerde nog twee konijnen subcutaan het eene kreeg 6 ccm (70.6 mg vaste bestanddeelen op 100 ccm) en stierf in 5 uren, en het andere kreeg 12 ccm (48.8 mg. vaste bestanddeelen op 100 ccm) en bleef gezond. In de laatste vloeistof moet men aannemen, dat het vergif door de sterkere verdunning van zijne werkzaamheid heeft verloren. Dit is in overeenstemming met hetgeen door andere onderzoekers gevonden is, dat de werking van een bepaalde hoeveelheid putride vergif in veel water minder intensief is dan wanneer dezelfde hoeveelheid zich in minder water bevindt. SANDERSON spoot eenen hond, 6803 gram zwaar, bij herhaling 8 ccm putride extract in de venen, zonder dat de dood er op volgde, maar toen hij het tot op de helft indampte en dan inspoot, stierf het dier.

Ten slotte stelt EMMERICH voor, de subcutane injectie van onzuiver drinkwater bij konijnen als een middel te gebruiken om zijne pathogene werkingen aan te toonen.

Vele epidemien zijn aan het drinkwater toegeschreven, zonder dat ooit het wetenschappelijke bewijs geleverd kon worden, omdat tot dusverre geene methode bekend is om de verschillende organische stoffen in drinkwater *afzonderlijk* quantitatief te bepalen. EMMERICH deelt op grond van zijne talrijke proeven mede, dat, wanneer konijnen onderhuids ingespoten met 40—80 ccm water, niet sterven en geene lange temperatuursverhooging krijgen, het water alsdan geene voor de gezondheid schadelijke stoffen van eenig belang bevat. Uit de hoogte der temperatuur kan men eene approximatieve conclusie trekken.

Met acht van de meest verontreinigde bronnen te München werden proeven genomen en alle dieren bleven gezond.

1) »Wer aber in Zukunft eine Epidemie beschreibt »und das Trinkwasser als aetiologisches Moment beschuldigt, von dem kann man verlangen, dass er »die chemische Untersuchung durchgeführt hat, dass »er zweitens das Wasser in der angedeuteten Weise »experimentell geprüft und durch Thierversuche den »Nachweis erbracht hat, dass das Wasser auch »wirklich putride, gesundheitsschädliche Stoffe »enthält.»

Drinkwateronderzoekingen waren tot dusverre zeer oppervlakkig, ze bepaalden zich meestal tot de kwalitatieve bepaling van organische bestanddeelen en waar deze quantitatief bepaald werden, en de hoeveelheid niet voldoende werd geacht, daar aarzelden men niet om de oorzaak in andere bestanddeelen te zoeken. Zoo werd een dysenterieepidemie in de provincie Oran toegeschreven aan het groote gehalte Natrium en Magnesiumzouten in het water, terwijl HOLDEN bij eene typhusepidemie op Amerikaansche oorlogschepen als oorzaak aannam: slechte ventilatie en het groote gehalte aan zouten en ijzer in 't drinkwater.

Nu mogen deze gevallen, waar de expert zich tot een zoo positieve uitspraak liet verleiden, eenigzins op zich zelf staan en in de meeste gevallen de drinkwateronderzoeker zich, bij het mededeelen van zijn resultaat, eene vage voorstelling maken van schade-

---

1) Zeitschrift für Biologie, München 1878, pag. 60.

lijke stoffen onder de organische bestanddeelen, die chamäleon ontkleuren, of, zooals de Engelschen gewoon zijn, onder de albuminoïde ammoniakstoffen verscholen, toch moeten we, vooral na FLÜGGE's onderzoekingen er rond voor uitkomen, dat het resultaat der scheikundige drinkwateranalyses zeer problematisch is en dat daar gewoonlijk het misverstand bijkomt, dat de chemicus verklaart, dit of dat water is »zuiver'' of »onzuiver'' en dat de drinkwaterconsument die qualificaties, doch zeer ten onrechte, verwacht met »onschadelijk'' of »schadelijk''. FLÜGGE's uitspraak dat van alle in onzuiver drinkwater gevonden stoffen slechts twee, n.l. het NaCl en het  $H_2SO_4$  eenige waarde hebben, doch dat dit niet verder gaat dan dat ze het tastbaar bewijs leveren, dat het water in den bodem met faecale stoffen in aanraking geweest is, deel ik dan ook ten volle; ofschoon ook na EMMERICH's onderzoek hieruit nog niets omtrent de betrekkelijke schadelijkheid mag worden afgeleid.

Hier kunnen de woorden van VON NÄGELI gelden:

»<sup>1)</sup> Wenn dem unreinen Wasser alles Mögliche »zur Last gelegt wird, so beweist dies nur, wie »mächtig das Vorurtheil in naturwissenschaftlichen »Dingen noch ist, wie wenig man gerade das Ent- »scheidende, die Mengenverhältnisse, würdigt, wie »inconsequent man zu urtheilen und zu handeln »sich gewöhnt hat.»

Men zal EMMERICH's proeven ongetwijfeld zeer belangrijk noemen en terecht, hij is de eerste die in

---

<sup>1)</sup> C. VON NÄGELI, die niederen Pilze, München 1877, pag. 138.

dezen den goeden weg is ingeslagen. Maar toch zouden zij nog oneindig belangrijker geweest zijn. wanneer hij zeker had geweten dat het rioolwater met faeces van een lijder aan typhus of cholera was verontreinigd geweest, door bijv. op een privaat, dat op het riool uitkomt, een typhus- of cholera-patient te plaatsen; nu bewijzen zij niets meer dan dat gewone rottingsproducten van faecalien van gezonde menschen in de verdunning, waarin ze in drinkwater voor kunnen komen, onschadelijk zijn. Of men zich hierbij voorstelt, dat het schadelijke in dat rioolwater dat bij injectie van hooge doses bij konijnen bleek, bestond in een chemisch vergif, een analoge stof van het Panumsche putride gif, dan wel in organismen, nl. gewone rottingsbacterien, doet niets ter zake. In 't eerste geval was de verdunning te groot om ziekte te veroorzaken, terwijl in het laatste geval door NÄGELI, TIEGEL e.a. reeds overtuigend was aangetoond, dat gewone rottingsorganismen voor het levende dier onschadelijk zijn.

Om drinkwateronderzoek, waaraan, zooals het tot nu toe is uitgevoerd, weinig of geen hygienische waarde moet worden toegekend, meer aan het doel te laten beantwoorden, stelt EMMERICH voor een anderen weg in te slaan en wel door experimenteel op dieren de grens te zoeken, waar het gehalte aan organische bestanddeelen zoo groot wordt, dat het schadelijk wordt voor de gezondheid. Hij kwam door eene rij van onderzoekingen tot het resultaat dat, wanneer men een volwassen konijn 40—80 ccn water inspuit en het dier gezond blijft, het water dan gerekend kan worden voor de gezondheid

onschadelijk te zijn terwijl, als het daardoor ziek wordt of sterft, zoodanig water als schadelijk moet worden afgekeurd.

Maar ook hier staan we weér voor hetzelfde dilemma: verontreinigingen.

Geeft die proef van EMMERICH een positief resultaat, dan nog kan men slechts concludeeren, dat het water putride stoffen en wel in vrij groote concentratie bevat, maar blijft de vraag of er andere schadelijke stoffen, contagien, in aanwezig zijn, eene opene. Immers, de meeste der den mensch ziek makende smetstoffen zijn op dieren geheel onwerkzaam en zijn experimenten, om de meest gevreesde infectieziekten, ileotyphus en cholera, bij dieren kunstmatig over te brengen, totaal mislukt.

---

## HOOFDSTUK V.

Hoe belangrijk dus de proeven van EMMERICH ook zijn, hebben ze toch niet de waarde, die ze zouden hebben gehad, als hij zeker geweten had, dat het water met faeces van cholera- of typhuslijders was verontreinigd geweest.

Het is mij onmogelijk geweest hiermede te experimenteeren, daarom heb ik op andere wijs getracht bewijzen pro of contra op te duiken. Daarbij heb ik mij allereerst de vraag gesteld of, indien de smetstoffen bacterien zijn, er een enkele reden zou kunnen zijn, waarom hunne opname uit het darmkanaal in het bloed onmogelijk was.

v. NÄGELI beweert dat dit alleen dan mogelijk is, wanneer er toevallige verwondingen zijn en stelt voorop, dat het door de ongeschonden slijmvliezen onmogelijk is. Mijns inziens is dit niet aan te nemen op grond van het op pag. 39 geschrevene.

In de tweede plaats heb ik mij de vraag gesteld: komen de in het drinkwater aanwezige bacterien in het darmkanaal in condities, waardoor ze hunne levensvatbaarheid verliezen? Is het werkelijk waar, zooals v. NÄGELI beweert, dat het zure maagsap en de gal hun »fast alle Lebensenergie” doen verliezen?<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> In eene zeer lezenswaardige kritiek van v. NÄGELI's werk, begraven in het verslag van de Openbare Gezondheidscommissie te

Te dien einde heb ik getracht experimenteel de grens te vinden van het zuurgehalte, waarbij bacterien zich niet meer kunnen ontwikkelen, om op die wijze na te gaan of de zure reactie in de maag voldoende is om de bacterien onwerkzaam te maken.

Acht reageerbuisjes, ieder met 30 gram gefiltreerde oplossing van vleeschextract (1 : 100), door een slecht sluitende kurk afgesloten, ten einde het invallen van schimmelsporen tegen te gaan, zonder daarom de lucht af te sluiten, werden in de broedstoof geplaatst, nadat er eerst HCL aan was toegevoegd nl. zoo, dat twee buisjes 0.02%, twee 0.03%, twee 0.04%, twee 0.05% zoutzuur bevatten. Den volgenden dag waren ze allen nog helder, maar na twee dagen allen troebel en bij onderzoek wemelde het van bacterien.

Acht kolfjes, (a, b, c, d, e, f, g, h) ieder met 80 gram gefiltreerde oplossing van vleeschextract (1 : 100), werden 10 à 15 minuten gekookt en met watten die gedurende een half uur aan een temperatuur van 130° C waren blootgesteld geweest, afgesloten, vervolgens geënt met sporen van bacterien, die reeds verscheidene generaties in vleeschextractoplossing hadden doorgemaakt. Daarna werd er zoutzuur aan toegevoegd, zoodat

---

Rotterdam over 1878 wordt, op grond van de experimenten van RICHET de meening verdedigd dat het zure maagsap wel verre van de levenswerkzaamheid der bacterien te benadeelen, deze bevorderlijk zou zijn. RICHET (*compt. rendus* LXXXVI) heeft nl. gevonden dat de melkzuurgisting, die door minerale zuren belet wordt, door bijvoeging van maagsap wordt bevorderd. Bij die proefnemingen is echter voorbijgezien dat de omzetting van melkzuur in melksuiker hier niet het resultaat is van bacteriewerking, maar van de chemische fermentwerking van het maagsap.

|        |          |        |     |
|--------|----------|--------|-----|
| a en b | bevatten | 0.05 % | HCL |
| c en d | »        | 0.06 % | »   |
| e en f | »        | 0.07 % | »   |
| g en h | »        | 0.08 % | »   |

Al deze kolfjes werden in de broedstof gezet bij ongeveer 30° C. Den volgenden dag waren allen nog helder, na twee dagen waren a en b troebel, na drie dagen ook c, d, e en f; terwijl g en h helder bleven. Bij microscopisch onderzoek werden in de troebele kolfjes telkens bacterien gevonden.

Deze proeven werden nog eens herhaald en met hetzelfde resultaat.

Om nu na te gaan of misschien het pepsine invloed uitoefende op die organismen, heb ik ook hiermee proeven genomen. Waarschijnlijk was dit niet, immers pepsin verteert slechts afgestorven protoplasma en geen levend.

Misschien maakten de bacterien echter eene uitzondering op dien regel en wel, omdat ze eveneens eene uitzondering maken op een anderen dergelijken regel, dat nl. levend protoplasma geene kleurstoffen opneemt, terwijl dit, volgens de meeste onderzoekers met bacterien, wel het geval is.

Vier kolfjes (a, b, c, d), ieder met 100 gram gefiltreerde oplossing van vleesextract, werden 10 à 15 minuten gekookt, met gegloeide watten afgesloten, afgekoeld, geënt met dezelfde bacterien. Voor de enting werd er zoutzuur aan toegevoegd, nl. zoo, dat

|   |         |        |     |
|---|---------|--------|-----|
| a | bevatte | 0.06 % | HCL |
| b | »       | 0.07 % | »   |
| c | »       | 0.08 % | »   |
| d | »       | 0.09 % | »   |

Bij elk werden nog 2 ccm. pepsin-glycerine toegevoegd en daarna allen in de broedstoof geplaatst.

Den volgenden dag waren allen nog helder, na twee dagen a en b troebel, c en d bleven helder.

De controleproeven leverden hetzelfde resultaat op, en werd hier eene overeenkomstige hoeveelheid gewone glycerine bijgevoegd, zoo bracht ook dit geene verandering.

De vraag of de gal aseptische eigenschappen bezit, zooals v. NÄGELI aanneemt, mag na de experimenten van STOLNIKOFF misschien reeds in negatieve zin worden beantwoord. Deze leidden hem toch tot het volgende resultaat:

1) »Die Galle vermag also vielleicht die Fäulniss um »sehr kurze Zeit zu verzögern, aber nicht aufzuheben, sie fault selbst ohne Schwierigkeit aber »zunächst ohne bemerkbare Gasentwicklung. Ihre »Wirkung im Darmkanale ist durch Hinderung der »Fäulniss nicht zu erklären».

Daar S. echter in zijn opstel slechts spreekt over Fäulniss, zonder iets te vermelden omtrent ontwikkeling van lagere organismen, achtte ik het niet geheel overbodig nog de volgende proef te nemen.

Acht kolfjes, ieder 100 gram vleeschextractoplossing (1:100) bevattende, werden alkalisch gemaakt door  $\frac{1}{2}$  % Carb. Natr., na ze vooraf 10 à 15 minuten te hebben gekookt. Hieraan werd toegevoegd respectievelijk:  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10 % gal en

---

1) Zeitschrift für Physiologische Chemie von HOPPE—SEYLER, Strassburg 1877—78, pag. 343.

den volgenden dag waren reeds allen troebel en toonde het microscoop duidelijk bacterien aan.

Den volgenden dag werden acht kolfjes ter controle op dezelfde manier behandeld en de uitkomst was dezelfde.

We zien uit deze proeven dat de grens van het zuurgehalte waarbij de gebruikte bacterien zich kunnen ontwikkelen ligt tusschen  $\frac{7}{10000}$  en  $\frac{8}{10000}$ .

Het maagsap bevat hoogstens  $\frac{2}{1000}$  HCl; wanneer men nu vooronderstelt, dat de maag 10 ccm maagsap bevat en iemand drinkt 100 ccm water met bacterien, dan is het zuurgehalte van het mengsel slechts  $\frac{2}{10000}$  en zullen dus de bacterien daar niets van weten. Daarbij zijn er tijden dat in de maag volstrekt geen vrij zuur aanwezig is en kan dan toch gedronken worden.

Op grond van het voorgaande, meen ik dus de bewering van v. NÄGELI, dat bacterien in drinkwater door het zure maagsap gedood worden, stellig te mogen tegenspreken. Uit mijne experimenten blijkt, dat pepsin en gal weinig of geen invloed op de ontwikkeling der bacterien uitoefenen.

Hiermede is de zaak echter nog niet uitgemaakt, maar blijven twee mogelijkheden: of er zijn andere bacterienspecies dan de door mij gebruikte, die veel minder resistent tegen zuur en andere aseptica zijn, of de bacterien ontwikkelen zich wel regelmatig, doch verliezen hunne specifieke »Anpassung'', dit laatste nl., ingeval de door v. NÄGELI voorgestane meening juist is.

Iets dergelijks blijkt uit de bewering van COLIN :

»Aucun exemple d'inoculation n'a été observé sur

»les animaux qui ont mangé spontanément la chair,  
 »le sang et les autres débris des sujets morts du  
 »charbon”.

1) »C'est donc surtout à l'action du suc gastrique  
 »que les matières virulentes doivent l'innocuité qu'elles  
 »acquièrent dans l'appareil digestif, innocuité que la  
 »cuisson complète peut aussi communiquer.”

Daar deze onderzoeker het alternatief niet opgelost heeft en ons in het onzekere laat of de Miltvuurbacillen worden vernietigd, dan wel alleen hunne schadelijkheid verliezen, terwijl ook, omtrent den invloed van het water zelf, niets uit deze experimenten blijken kan, nam ik ook hieromtrent eenige proeven.

Indien men Anthraxbacillen ent in eene 1 % oplossing van vleeschextract, vermeerderen zij zich hierin en vormen na een paar weken een bezinksel, dat grootendeels uit vrije sporen bestaat, die, ik heb er menigmaal de proef van genomen, even virulent zijn als de oorspronkelijke. Ik nam nu een op die wijs geënt kolfje, waarin ongeveer 100 gr. vloeistof, schonk de bovenstaande vloeistof van het uit sporen bestaande bezinksel af, en vulde het kolfje aan met gedistilleerd water.

Na omschudding werd hiermede eene muis geënt, die na 36 uren aan miltvuur stierf. Na den dood dezer muis, dus 36 uren na de verdunning, bleek de vloeistof bij eene andere muis hare virulentie te hebben verloren, immers bleef deze tweede in leven. Bij herhaling dezer proef kreeg ik hetzelfde resultaat.

---

1) COLIN Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris 1869, pag. 139.

En toch meende ik het niet bij deze proeven te mogen laten en wel, omdat bij het verloren gaan der virulentie, een andere invloed in het spel kon zijn geweest dan eenvoudige verdunning, immers gelukte het niet de vleeschextractoplossing zoo volkomen van het bezinksel af te schenken, zonder dat een deel van deze terug bleef; met dat gevolg, dat het mengsel reeds na 24 uren een rottingsreuk vertoonde. Het verloren gaan der virulentie kon dus eveneens het gevolg van de rotting zijn, zijnde het eene bekende zaak, dat rottingsbacterien het miltvuurvirus vernietigen. Ik nam daarom nog de volgende proef.

Van een met Anthraxvirus geënt fleschje vleeschextract werd, nadat een uit vlokken bestaand bezinksel zich had afgezet, zooveel mogelijk door decantatie de vloeistof afgeschonken, het bezinksel met eene vrij groote hoeveelheid gips vermengd, onder luchtdruk door papier gefiltreerd, en het residu, uit gips en miltvuursporen bestaande, herhaaldelijk met gedistilleerd water uitgewasschen. Het uitgewasschen gips werd nu in gedistilleerd water verdeeld en herhaaldelijk omgeschud. Na een uur was al het gips op den bodem gezakt, terwijl de bovenstaande vloeistof witachtig troebel, eenigzins opalesceerend, bij microscopisch onderzoek talrijke vrije sporen bleek te bevatten.

Met deze vloeistof werd eene muis geënt, die na vier dagen aan echten Anthrax overleed.

Onmiddellijk hierop werden met de nog onveranderde zwak troebele, sporen bevattende vloeistof

twee andere muizen ingeent, die na 3 weken nog volkomen gezond waren.

Een druppel van die opalesceerende, sporen bevattende vloeistof, drie weken na de verdunning in gesteriliseerde vleeschextractoplossing overgebracht, deed hierin na 24 uren reeds eene prachtige generatie van bacillen ontstaan.

In deze proef was dus de bacterie behouden gebleven, doch de virulentie verloren gegaan. Het spreekt van zelf, dat die dus als bewijs zou kunnen dienen voor VON NÄGELI's uitspraak, dat de specifiek afgerichte bacterien in water spoedig hunne virulentie verliezen. Alleen geloof ik toch, dat zij niet meer bewijzen kan dan dat dit het geval is met Anthrax-gif en dat, waar zoo evidente bewijzen aanwezig zijn, dat andere infectieziekten door drinkwater zijn overgebracht, het niet geoorloofd is dit resultaat per analogie op die andere infectieziekten over te dragen. Veeleer worden daartoe experimenten met ieder afzonderlijk contagium vereischt.

Eene dissertatie is uit den aard der zaak niet de plaats om eene zoo omvangrijke en belangrijke quaestie als die ik tot mijn onderwerp gekozen heb, uit te maken. Dit was dan ook mijne bedoeling niet; slechts had ik mij voorgesteld een kritisch overzicht te geven van den tegenwoordigen stand der quaestie, terwijl ik niet kon nalaten eene poging te doen, om enkele punten die mij niet helder voorkwamen, langs experimenteelen weg uit te maken.

---

# STELLINGEN.

---

## I.

Drinkwateronderzoekingen hebben tot dusverre weinig hygienische waarde, met uitzondering van die op metalen.

## II.

Eene drinkwaterleiding is een hygienische behoefte, niet omdat zij zuiverder water levert, maar omdat de kans, dat het door haar aangevoerde water smetstoffen kan bevatten, tot een minimum is gereduceerd.

## III.

Voor ons land is de bepaling van  $\text{H}_2\text{SO}_4$  het beste middel om den graad van verontreiniging van 't drinkwater uit te drukken.

## IV.

De aanname van temporaire paralyse door KENNEDY is niet gemotiveerd.

## V.

Bij periphere paralyses is toediening van strychnine niet rationeel.

## VI.

Een plaats als DAVOS is bij beginnende phthisis te verkiezen boven een warm klimaat.

## VII.

Het tegengaan van eene lichte mazelenepidemie is verkeerd.

## VIII.

De prognose van sarcomen is moeilijker te stellen dan die van carcinomen.

## IX.

De laterale steensnedè kan uit de rij der chirurgische operaties worden geschrapt.

## X.

Laterale hemiopie is alleen te verklaren door gedeeltelijke kruising der zenuwvezelen in het chiasma aan te nemen.

## XI.

Bij mastitis puerperalis is ruime incisie met verwijdering der ziekelijk aangedane klierwèfsels aangewezen.

## XII.

Bij sectio Caesarea exstirpeere men tegelijk den uterus.

## XIII.

Het gebruik van de spray bij verlossingen beantwoordt niet aan het beoogde doel.

## XIV.

De verkoop van geheime middelen behoorde strenger te worden geweerd.

## XV.

Medische wetenschap populair te behandelen, verdient afkeuring.

## XVI.

De Pharmacopoea Neerlandica dient herzien te worden.

## XVII.

De staat beschouwt hem, die moord of diefstal heeft gepleegd, als gevaarlijk voor de maatschappij en ziet daarin een voldoende grond om hem zijne persoonlijke vrijheid te ontnemen. Volkomen terecht; doch met hetzelfde recht mag hij inbreuk maken op de persoonlijke vrijheid van lieden, die aan contagieuse ziekten lijden.

## XVIII.

Een afzonderlijk doctoraat in de hygiëne en medicina forensis behoort tot de desiderata.

---







